

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Année 1930

THESE

426 N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

DIPLOME D'ÉTAT

par

Henry CHAPUT

Né le 26 Août 1901, à St-Maur-des-Fossés (Seine)

BISTOURI ÉLECTRIQUE
A HAUTE FRÉQUENCE
(ONDES ENTRETENUES)
EN STOMATOLOGIE

Président : M. GOUGEROT, Professeur

LIBRAIRIE MÉDICALE ET SCIENTIFIQUE

MARCEL VIGNE

13, Rue de l'Ecole-de-Médecine, 13

PARIS

1930

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Année 1930

THESE

N° —

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

DIPLOME D'ÉTAT

par

Henry CHAPUT

Né le 26 Août 1901, à St-Maur-des-Fossés (Seine)

**BISTOURI ÉLECTRIQUE
A HAUTE FRÉQUENCE
(ONDES ENTRETENUES)
EN STOMATOLOGIE**

Président : M. GOUGEROT, Professeur

LIBRAIRIE MÉDICALE ET SCIENTIFIQUE

MARCEL VIGNÉ

13, Rue de l'Ecole-de-Médecine, 13

PARIS

1930



LE DOYEN..... M. ROGER

I. — PROFESSEURS

Anatomie	MM. ROUVIÈRE
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale	CUNÉO
Physiologie	ROGER
Physique médicale	STROHL
Chimie médicale	DESGREZ
Bactériologie	LEMIERRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	CLERC.
Pathologie chirurgicale	N...
Anatomie pathologique	ROUSSY
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LOEPER.
Hygiène et médecine préventive	TANON
Médecine légale	BALTHAZARD
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MÉNÉTRIER
Pathologie expérimentale et comparée	RATHERY.
Hydrologie thérapeutique et climatologie.....	M. VILLARET.
Clinique médicale	CARNOT.
	BEZANÇON
	ACHARD
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBoullet
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques ...	H. CLAUDE
Clinique des maladies du système nerveux	GOUGEROT
Clinique des maladies infectieuses	GUILLAIN
	TEISSIER
	DELBET
Clinique chirurgicale	HARTMANN
	LEJARS
	GOSSET
Clinique ophtalmologique	TERRIEN
Clinique urologique	LEGUEU
	COUVLLAIRE
Clinique d'accouchements	BRINDEAU
	JEANNIN
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE
Clinique thérapeutique médicale	VAQUEZ
Clinique oto-rhino-laryngologique	SEBILEAU
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGEANT
Professeur sans chaire	MAUCLAIRE.
Clinique de la tuberculose	L. BERNARD.

II. — AGRÈGES EN EXERCICE

MM.

ALAJOUANINE	Neurologie et psychiâtrie.
BIET	Physiologie.
AUBERTIN	Pathologie médicale.
BÉNARD (Henri)	Pathologie médicale.
BLANCHETIERE	Chimie biologique.
BROCQ	Pathologie chirurgicale.
BRULÉ	Pathologie médicale.
CADENAT	Pathologie chirurgicale.
CATHALA	Pathologie médicale.
CHABROL	Pathologie médicale.
CHEVALLIER	Pathologie médicale.
DE GAUDART D'ALLAINES...	Pathologie chirurgicale.
DOGNON	Physique.
DONZELOT	Pathologie médicale.
ÉCALLE	Obstétrique.
FEY	Urologie.
GARNIER	Pathologie expérimentale.
GASTINEL	Bactériologie.
GATELLIER	Pathologie chirurgicale.
GIROUD	Histologie.
HARVIER	Pathologie médicale.
HOVELACQUE	Anatomie.
HUTINEL	Pathologie médicale.
JOANNON	Hygiène.
JOYEUX	Parasitologie.
LABBÉ (Henri)	Chimie biologique.
LAROCHE (Guy)	Pathologie médicale.
LEMAITRE	Oto-rhino-laryngologie.
LEROUX	Anatomie pathologique.
LEVEUF	Pathologie chirurgicale.
LÉVY-VALENSI	Neuro-psychiâtrie.
LIAN	Pathologie médicale.
MERCIER (Fernand)	Pharmacologie.
MILLOT	Histologie.
MONDOR	Pathologie médicale.
MOREAU	Pathologie médicale.
MOULONGUET	Pathologie chirurgicale.
MOURE	Pathologie chirurgicale.
MULON	Histologie.
OBERLING	Anatomie pathologique.
OLIVIER	Anatomie.
PIEDELIEVRE	Médecine légale.
PORTES	Obstétrique.
QUENU	Pathologie chirurgicale.
RICHET Fils	Physiologie.
SÉZARY	Dermatologie et syphiligraphie.
VALLERY-RADOT (Pasteur) ..	Pathologie médicale.
VAUDESCAL	Obstétrique.
VELTER	Ophthalmologie.
VERNE	Histologie.
VIGNES	Obstétrique.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE pour le service des examens

MM.	
BUSQUET.....	Pharmacologie.
GOUGEROT	Pathologie médicale.
GUÉNIOT	Obstétrique.
LEQUEUX.....	Obstétrique.
NEVEU-LEMAIRE.....	Parasitologie.
REITERER	Histologie.
ZIMMERN.....	Physique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE à titre permanent

MM.	
ALGLAVY	Clinique chirurgicale.
AUVRAY	Clinique chirurgicale.
BASSET	Clinique chirurgicale.
CHEVASSU	Clinique obstétricale.
LAIGNEL-LAVASTINE	Clinique médicale.
LE LORIER	Clinique obstétricale.
LÉVY-SOLAL	Clinique obstétricale.
LÉRI	Clinique médicale.
METZGER	Clinique médicale.
MOCQUOT	Clinique chirurgicale.
PROUST	Clinique chirurgicale.
SCHWARTZ	Clinique chirurgicale.

V. — CHARGÉS DE COURS

MM.	
MAUCLAIRE, agrégé.....	Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.
FREY	Stomatologie.
CHAILLEY-BERT	Education physique.
LEDoux-LEBARD	Radiologie clinique.
WEILL-HALLE	Puériculture

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leur auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MEMOIRE DE MON GRAND-PERE

A MA GRAND'MERE

A MES PARENTS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR GOUGEROT

Professeur de Clinique des maladies
cutanées et syphilitiques à la Faculté de Médecine de Paris

Chevalier de la Légion d'honneur

Médecin de l'hôpital Saint-Louis

A MONSIEUR LE DOCTEUR MICHEL DECHAUME
ancien interne des Hôpitaux de Lyon
stomatologiste des Hôpitaux de Paris

*Qu'il veuille bien trouver ici l'expression
de notre reconnaissance. Au cours de
ce travail il a par son aide précieuse
grandement facilité notre tâche.*

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

MONSIEUR LE PROFESSEUR CHAUFFARD
médecin de l'hôpital Saint-Antoine.

MONSIEUR LE PROFESSEUR LEJARS
chirurgien de l'hôpital Saint-Antoine

EXTERNAT

MONSIEUR LE DOCTEUR LAPOINTE
chirurgien de l'hôpital Saint-Antoine

MONSIEUR LE PROFESSEUR MARFAN
médecin des Enfants-Assistés

MONSIEUR LE PROFESSEUR JEANSELME
médecin de l'hôpital Saint-Louis

MONSIEUR LE PROFESSEUR GOUGEROT
médecin de l'hôpital Saint-Louis

MONSIEUR LE DOCTEUR CHOMPRET
stomatologiste de l'hôpital Saint-Louis.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ LEVY-SOLAL
cureteur de l'hôpital Saint-Antoine.

A MONSIEUR LE DOCTEUR GIRAUDEAU

Chef du laboratoire des Agents Physiques de la Faculté

A MONSIEUR LE DOCTEUR CROCQUEFER

stomatologiste des hôpitaux de Paris.

A MES MAITRES DE L'ECOLE FRANÇAISE

DE STOMATOLOGIE

MESSIEURS LES DOCTEURS BROCA, ISLY, FAURE,

KERBOUL, LANGLOIS, MARTIN, CARLOTTI,

CAUVET

MEIS ET AMICIS

INTRODUCTION

Dès l'avènement du bistouri électrique, nous avons été intéressés par les nombreux avantages qu'il offrait.

Ses propriétés hémostatiques nous avaient séduit tout d'abord. Ce n'est pas que l'hémorragie, lors des interventions faites dans la cavité buccale soit inquiétante pour l'opérateur : elle est simplement gênante. Mais pour le patient, elle est plus encore désagréable pendant et quelquefois après l'intervention.

A l'usage, en même temps que la littérature médicale les relatait, nous pouvions apprécier les autres effets intéressants de ce nouvel instrument.

Nous sommes heureux de remercier ici M. Walter qui a eu l'obligeance de nous confier un de ses appareils à la consultation de Saint-Louis. Au cours des essais que nous avons poursuivis avec le Docteur Dechaume dans le service du Docteur Chompret, il s'est tenu à notre disposition pour nous guider dans nos débuts et ne nous a jamais ménagé ses précieux conseils.

Au cours de cette étude, nous adopterons le plan suivant :

1° Historique;

2° Un rappel des notions électriques indispensables

pour définir le B. E. à haute fréquence, par rapport aux autres appareils de haute fréquence;

3° Les effets et les avantages du B. E.;

4° Les indications de son emploi;

5° La technique;

6° Les suites opératoires et les résultats éloignés;

7° Dans un dernier chapitre, nous énumérerons rapidement les autres utilisations possibles de l'appareil à ondes entretenues dans la spécialité.

I. — HISTORIQUE

Sous le nom de Diathémie, on désigne l'utilisation des effets thermiques produits par le passage dans les tissus d'un courant alternatif de haute fréquence.

Partie des recherches de d'Arsonval, elle a été employée rapidement sous la forme de l'étincelage de Kea-thing Heart contre le cancer (action superficielle). Puis ce fut Doyen qui obtint des effets diathermiques profonds en mettant l'électrode directement en contact avec les tissus.

Alors la méthode se développa rapidement en urologie, en oto-rhino-laryngologie, en dermatologie.

L'événement du bistouri diathermique remonterait à février 1926. Kelly rapporte une opération radicale du sein avec un couteau endothermique.

Dans le cours 1927 et 1928, Cushing et Bowe auraient pratiqué 547 opérations au bistouri; de Martel et Clovis Vincent assistèrent en octobre 1927 à quelques-unes de ces interventions.

Proust aurait vu les Anglais utiliser le bistouri électrique pendant l'été 1928.

Le 23 octobre 1928, Walter présente le bistouri électrique à la Société d'Electrothérapie.

« Les avantages de silence des ondes entretenues

m'ont amené à étudier un poste surtout chirurgical que j'ai l'honneur de vous présenter.

Il utilise une lampe standard de la télégraphie de 250 watts. Cette lampe offre l'avantage d'être particulièrement étudiée au point de vue durée et rendement et d'être d'un remplacement facile et relativement économique.

Je n'insisterai pas sur les descriptions de montage du poste qui sont classiques. Le courant utilisé est pris sur un secondaire complètement isolé du reste de l'appareil.

En plus des applications de diathermie (jusqu'à 3.000 millis) et de la coagulation ordinaire, cet appareil présente la particularité de permettre le fonctionnement du bistouri diathermique.

Un phénomène qui n'a pas été du reste complètement approfondi et dû probablement à une espèce d'explosion des cellules par ébullition instantanée, fait qu'un fil rond de petit diamètre constituant une des électrodes, l'autre étant indifférente, pénètre dans les tissus avec la plus grande facilité, seules les masses graisseuses offrent une résistance à la pénétration du fil. Le passage de celui-ci à travers les tissus est si rapide que l'eschare obtenue est négligeable et permet de suturer les tissus par première intention. L'hémorragie en nappe est absolument évitée, les gros vaisseaux au contraire ne sont pas endigués et nécessitent soit un point de coagulation spécial, soit une ligature. *L'appareil ne donne pendant la coupe, aucune sensation faradique.*

Les fragments prélevés par biopsie au service de

M. le Professeur Roussy, à Villejuif, ont été reconnus parfaits pour l'examen histologique. La prise instantanée, l'hémostase et la cicatrisation très rapide, en font une méthode de choix.

Dans le but d'obtenir une aseptie rigoureuse, j'ai prévu l'instrumentation que voici : sur le gant de caoutchouc du chirurgien se place une bague reliée à un bracelet placé au biceps par un fil métallique sous câble. Le tout est parfaitement stérilisable.

Il donne oralement la cause des secousses observées par certains auteurs et indique le moyen d'y remédier. Le 8 novembre 1928, à la Société d'anatomie de Paris, Bertillon et Perret rapportent les bons résultats des biopsies faites avec la curette de Walter dans le service du professeur Roussy.

Le 10 janvier 1929, le Docteur Giraudeau relate à la Société de Dermatologie, les résultats obtenus avec le bistouri Walter en dermatologie.

Le 30 février 1929, Heitz-Boyer fait une présentation à la Société de Chirurgie. Dans la discussion, Proust signale de véritables soubresauts musculaires et déclare qu'il y a un perfectionnement à trouver.

A la séance du 30 février 1929, De Martel déclare que jusqu'à décembre, toutes les expériences faites furent déplorables. Les courants utilisés provoquèrent la coagulation sans section.

Depuis, les communications se sont succédées à la Société de chirurgie, à la Société d'urologie... Heitz-Boyer s'est attaché à montrer les avantages du bistouri électrique en chirurgie.

En stomatologie, nous-mêmes, en collaboration avec MM. Chompret, Crocquefer et Dechaume, avons les premiers rapporté les heureux effets du bistouri électrique à ondes entretenues. Depuis, MM. Chompret et Dechaume ont insisté à plusieurs reprises sur les avantages de cette méthode.

II. — RAPPEL DE QUELQUES NOTIONS

ELECTRIQUES INDISPENSABLES

Le courant utilisé pour le bistouri électrique est un courant de haute fréquence. C'est une modalité du courant alternatif bien étudiée par d'Arsonval : elle porte son nom.

Le courant alternatif est ainsi nommé parce qu'il change de sens plusieurs fois par seconde (les fils qui le conduisent sont parcourus alternativement dans un sens, puis dans l'autre).

Pour définir un courant continu, il suffit de connaître son intensité (ampérage) et sa tension (voltage).

Pour un courant alternatif, il faut faire intervenir la fréquence, c'est-à-dire le nombre d'inversions ou périodes par seconde.

Au-dessous de 10.000 périodes par seconde, un courant est dit arbitrairement de *basse fréquence*. Ce sont les courants alternatifs industriels. Ils sont perçus par le système nerveux.

Au-dessus de 10.000 périodes, le courant est dit de *haute fréquence*. Le caractère le plus spécial de ces courants est que le corps humain leur est insensible. Le Professeur d'Arsonval en donne l'explication suivante :
« Les expériences montrent, conformément à l'opinion

que j'ai soutenue, que les nerfs sensitifs et moteurs sont comme le nerf acoustique, accordés pour des périodes vibratoires déterminées. Comme eux, ils ne répondent pas à des ondulations dont la fréquence est trop basse ou trop élevée » (Archives de Doyen du 15 mars 1911).

Cette disparition des perceptions se fait insensiblement avec l'augmentation du nombre des périodes. Cette dernière suivant les appareils, variable atteint dans celui de Walter 2.500.000.

Elle descend jusqu'à 500.000 dans d'autres.

Nous l'avons vu plus haut, le courant alternatif ordinaire fourni par les alternateurs industriels est un courant de basse fréquence. Il ne suffit pas seulement d'augmenter le nombre des bobines dans ces alternateurs pour obtenir les courants de haute fréquence nécessaires : on atteint 30.000 périodes dans les alternateurs d'émission de T. S. F. C'est insuffisant pour un courant de haute fréquence. 2 procédés sont possibles qui donnent 2 formes de courant différents : *ondes amorties* et *ondes entretenues*.

1° Le procédé le plus simple utilise la décharge brusque d'un condensateur. Celle-ci donne naissance à une vingtaine d'alternances d'amplitude progressivement décroissante : *c'est un train d'ondes amorties*. La période pendant laquelle se fait la recharge du condensateur est la période de silence. Ainsi se trouve réalisé un courant de haute fréquence, dit à *ondes amorties*.

Peu à peu les constructeurs sont arrivés à diminuer la durée de la recharge et à augmenter la fréquence.

D'où production de trains d'ondes plus longs et plus rapprochés, donnant un courant alternatif de haute fréquence à *ondes peu amorties* et très rapprochées (ondes pratiquement non amorties de Bordier).

2° Le courant de haute fréquence à *ondes entretenues* est le procédé le plus récent. Il est dû aux travaux des Américains et de Bordier. Nous l'envisagerons plus longuement, puisque c'est lui qui nous intéresse.

Les ondes entretenues vraies diffèrent des ondes amorties par l'importance égale de chaque onde, le courant entretenu se comportant comme un courant alternatif de secteur dans lequel les ondes se trouveraient infiniment plus rapprochées l'une de l'autre.

Les ondes entretenues vraies ne sont pas utilisées en médecine, car leur production est très malaisée. Elles sont remplacées par les *ondes semi-entretenues* produites par un appareil alimenté par un courant alternatif de secteur.

De ce fait, elles ne sont réellement entretenues que pendant une fraction d'une demi-période, on peut considérer qu'elles sont constituées par des trains d'ondes obtenus pendant un peu moins d'un centième de seconde, séparés par un silence d'un peu plus d'un centième de seconde.

Physiologiquement, il n'y a pas de différence sensible entre les ondes semi-entretenues et les ondes entretenues.

Cependant électriquement, alors que l'intensité maxima avec des ondes réellement entretenues est de

1,4 fois plus grande que l'intensité moyenne lue sur un milliampèremètre thermique, l'intensité maxima donnée par un appareil à ondes semi-entretenues est de 3 fois le chiffre lu. Avec un appareil à éclateur, l'intensité maxima est de 20 à 50 fois le même chiffre.

Production. — Les ondes sont obtenues à l'aide de la lampe à 3 électrodes constituée par un filament, une grille et une plaque (V. Bordier).

Principe de fonctionnement. — Le filament chauffé émet des électrons particules d'électricité négative qui, si la plaque est chargée positivement sont attirées par celle-ci et donnent ainsi un courant d'électricité négative dans le sens filament-plaque.

Si la grille est chargée positivement, son action renforce celle de la plaque. Si elle est chargée négativement, elle repousse les électrons qui ne peuvent plus parvenir à la plaque. Si donc, on soumet la grille à une différence de potentiel alternative, elle laissera ou ne laissera pas passer alternativement le courant filament-plaque. Si les variations de voltage sont d'une grande fréquence, les variations du courant grille-plaque auront également une grande fréquence.

Pour obtenir l'oscillation des grilles, on attelle celle-ci par influence à la self du circuit oscillant auquel est relié la plaque. Le circuit oscillant reçoit donc du fait de la plaque une série d'impulsions et se met à vibrer à la fréquence pour laquelle il est accordé. Son action commande celle de la grille qui renforce l'oscillation. L'appareil une fois amorti continue ainsi à fonctionner

d'une manière constante tant que le courant lui est fourni. L'oscillation initiale déclanchant le fonctionnement du reste du poste est produite par l'envoi du courant dans la lampe. Si les conditions de construction du poste sont bonnes, le circuit se met immédiatement à osciller.

Effet de coupe. — L'effet de coupe consiste dans une explosion des cellules soumises au champ électrique. L'électrode n'est pas en contact direct avec les tissus mais en est séparée par une couche gazeuse qui donne un effet de détection analogue à celui de la soupape de Wenelt. Dans ces conditions, le courant est en partie redressé et a comme résultante un courant continu qui donne des contractions gênantes et désagréables. On arrête l'effet de ce courant en interposant entre l'appareil et l'instrument ou entre l'appareil et le malade un condensateur qui peut être prévu dans l'instrument ou être constitué par le montage en chaise condensatrice.

Avec les ondes amorties aussi bien qu'avec les ondes entretenues, on peut réaliser un bistouri. Mais les effets sont différents dans les deux cas.

Nous adopterons la terminologie d'Heitz-Boyer, c'est-à-dire que nous appellerons :

Bistouri diathermique, celui qui utilise les *ondes amorties* ; il coupe mal en détruisant beaucoup ;

Bistouri électrique à haute fréquence, celui qui utilise les *ondes semi-entretenues*. C'est celui que nous employons ;

Bistouri mixte, celui mis au point par Heitz-Boyer et

Gondet. Il associe dans certaines conditions les deux variétés d'ondes amorties et entretenues pour donner, au point de vue hémostase, des effets supérieurs au bistouri électrique. Ces courants possèdent le pouvoir de diffusion et l'action hémostatique des courants à ondes amorties (appareils à éclateur), tout en gardant la stricte limitation des effets de coagulation des courants à ondes entretenues (appareils à lampes).

Nous signalerons également la réalisation par Walter, grâce à un circuit volant supplémentaire, d'un appareil à éclateur donnant la totalité des applications de haute fréquence depuis la coupe du b. c. à l'effluvation en passant par la diathermie et la diathermo-coagulation.

Divers appareils ont été créés pour réaliser ces ondes entretenues, la plupart destinés à la grande chirurgie (Baudoin et Heitz-Boyer, Chenaille, Walter). Lorsque nous avons commencé nos premiers essais, il y a un an, seul Walter a pu mettre à notre disposition un appareil pour la stomatologie. Il a l'avantage d'être moins puissant que ceux destinés à la grande chirurgie. Pour se faire une idée de la différence de puissance entre ces appareils, si l'on admet que l'appareil stomatologique de Walter est représenté par 1, ceux de Chenaille ou Heitz-Boyer seront représentés par un chiffre compris entre 2 et 4, suivant les types. C'est dire que si on peut parler de danger dans l'utilisation des gros appareils, dans l'appareil stomatologique à puissance moindre, il n'y en a aucun.

III. — EFFETS ET AVANTAGES DU B. E.

Nous emprunterons à Heitz-Boyer la plupart, pour ne pas dire toutes les considérations qui vont suivre. En collaboration avec Champy, il a précisé les phénomènes histologiques.

Nous allons envisager successivement :

Le mode d'action du bistouri avec les constatations histologiques ;

L'action hémostatique ;

Le calfatage des espaces cellulux ;

L'action disséquante ;

L'action stérilisante ;

L'action stimulatrice de réparation ;

L'influence sur la cicatrisation.

A. — *Mode d'action du B. E. avec les constatations histologiques :*

Nous citerons textuellement Heitz-Boyer :

« Le pouvoir sectionnant résulte d'un éclatement des cellules au point d'application des étincelles produites par ces courants à ondes entretenues : la rapidité, la continuité et la constance uniforme de leur production permettant la limitation de leur effet destructif à un

sillon linéaire, en même temps que leur absence d'éparpillement et de diffusion à grande distance (diffusion qui était une des caractéristiques des courants à ondes amorties) réalisent dans la destruction une rapidité qui évite une intervention notable de chaleur. Les phénomènes mis en jeu alors sont surtout d'ordre mécanique. Ainsi sont écartées les larges escharrifications par coagulation thermique qui caractérisaient les sections mal limitées, diffuses, réalisées par les courants à ondes amorties en électro-coagulation et qui empêchaient consécutivement la réunion par première intention. Avec ces nouveaux courants peuvent être faites des incisions vraiment chirurgicales et strictement linéaires et susceptibles d'être suturées immédiatement. »

Les effets produits se traduisent macroscopiquement par peu de chose. C'est à peine s'il existe un peu de blancheur des tissus qui ont été en contact avec l'électrode. Le coagulum décrit dans la thèse de Grinstain semble donc une faute de technique qui peut être imputable aussi bien à celui qui règle l'intensité du courant qu'à celui qui manie le bistouri avec trop de lenteur ou en répétant les contacts.

Les lésions histologiques confirment le peu d'importance des phénomènes thermiques. Champy et Heitz-Boyer ont prélevé des fragments immédiatement après l'intervention et en cours de cicatrisation. Voici ce qu'ils ont pu observer :

• 1° *Constations immédiates.*

a) Si la section est rapide, la couche détruite atteint

à peine 20 μ . Tout à fait en surface existe une zone de coagulation très limitée à 1 ou 2 couches de cellules.

Au-dessous on observe des phénomènes, d'ordre purement mécanique, d'élongation cellulaire. Ces cellules non coagulées sont capables de réparation et ne sont pas des corps étrangers que l'organisme devra résorber.

Etant donnée le minceur de la zone escharifiée, on s'explique facilement la possibilité d'une réunion par première intention ;

b) *Si la section a été lente*, la zone de coagulation atteint au maximum 800 μ (avec la diathermo-coagulation, elle est de 1.000 à 3.000). Cette section lente n'a d'utilité que pour obtenir l'hémostase de vaisseaux assez gros ;

2) *Constatations histologiques en cours de cicatrisation.* — La cicatrice est réduite à une zone minime, après chute de la couche coagulée sans réaction violente de voisinage. Au-dessous persistent les cellules allongées non entourées d'une réaction de défense.

Nous allons étudier maintenant l'action vis-à-vis des vaisseaux et des lymphatiques.

B. — *L'action hémostatique est complexe.* Il faut distinguer :

Une hémostase immédiate ;

Une hémostase secondaire comprenant elle-même un effet précoce et un effet tardif.

1°) *Hémostase immédiate* ou primitive.

« Cette hémostase est banale après toute action thermique un peu forte, qu'elle soit d'origine électrique ou non (thermocautère par exemple). Le vaisseau est bouché instantanément par un coagulum qui englobe à la fois la paroi vasculaire et le sang qui y est contenu. Mais j'insiste, c'est là un phénomène brutal qui déjà avec les autres agents que la haute fréquence, risquera de produire une escharre à chute précoce (4°, 5° ou 8° jour) avec possibilité d'une hémorragie secondaire. Or, avec la haute fréquence employée en électro-coagulation, c'est-à-dire **en forte** intensité ce danger sera encore plus grand, du fait que l'escharrification produite est plus diffuse et plus intense.

Les courants à ondes entretenues — (comme les courants amortis de tension), ont l'avantage d'agir par action mécanique prédominante, à condition toutefois qu'on n'insiste pas trop longtemps sur le même point ; leur effet n'est coagulant profondément que dans ce cas et seulement si le chirurgien le désire absolument.

Ainsi cette première variété d'hémostase immédiate est bienfaisante et malfaisante, elle demande à être maniée avec grande précaution ; n'ayant rien d'absolument spécifique, elle présente les avantages et les inconvénients de toutes les coagulations thermiques, mais en exagéré : car si l'hémostase immédiate est plus forte, l'hémorragie secondaire possible après chute de l'escharre risque également d'être plus abondante. »

2° *Hémostase secondaire.* Elle est réalisée :

a) *Soit par un effet précoce* qui la produit sur la table d'opération. « Il s'agit d'un *phénomène endovasculaire* capable d'obstruer des vaisseaux déjà importants. Sa production, très précoce, survenant 5 à 10 minutes après la section résulte d'un effet disruptif se produisant à distance sur les cellules endothéliales des vaisseaux ; elle découle comme nous l'avons montré (Heitz-Boyer), avec Champy, du fait que l'action de haute fréquence se propage au loin et sur une étendue beaucoup plus grande le long des colonnes liquides, particulièrement des vaisseaux sanguins. Il se produira ainsi, à grande distance, des points d'application des étincelles, et en tissu non détruit des effets de disruption cellulaire à l'intérieur des artères et des veines ; les cellules vasculaires ainsi éclatées mettent en liberté du fibrin-ferment qui coagule les vaisseaux loin de leur section et créent un thrombus adhérent d'emblée et réalisant un véritable bouchon hémostatique à distance. » Les expériences rapportées par Heitz-Boyer et Champy à la Société de biologie sont à la base de ces données ;

b) *soit un effet tardif* qui parachève le précédent pendant les jours suivants. Il s'agit cette fois de *phénomènes périvasculaires*, avec création de « *manchons périvasculaires* » visibles sur les coupes et résultant de phénomènes d'elongation cellulaire si caractéristique se produisant dans la couche de tissus adjacente à la couche détruite par les étincelles. Ces manchons sont formés par des cellules allongées, aplaties, étirées et atti-

rées vers la lumière des vaisseaux. On s'explique aisément leur formation par le fait signalé plus haut que les effets des courants de haute fréquence se propageaient avec prédilection à l'intérieur des vaisseaux. Or ces manchons ensserrent le vaisseau et en se rétractant diminuent sa lumière, pouvant aller jusqu'à l'obstruer. Ce sont en somme des « ligatures vivantes ».

C. — *Calfatage des espaces cellulux.*

L'action hémostatique ne se limite pas aux vaisseaux sanguins ; elle intéresse également les vaisseaux lymphatiques. Bien plus la section électrique des tissus produit un calfatage des espaces cellulaires.

Ces effets paraissent intéressants dans la chirurgie du cancer en évitant l'essaimage. Une fois la tumeur enlevée, le calfatage des espaces cellulux empêche les phénomènes d'absorption.

Ainsi que le dit Proust « il est certain que la greffe opératoire existe (dans la chirurgie du cancer) et la preuve c'est que depuis qu'on prend la précaution de changer souvent de bistouri, comme a si bien insisté Gossel, le nombre des greffes locales a infiniment diminué. C'est pourquoi l'emploi du bistouri électrique constitue une amélioration très importante surtout pour le cancer du sein. »

De même dans l'incision des collections purulentes lorsqu'il faut traverser des tissus sains pour réaliser le drainage.

D. — *L'action disséquante* n'est pas pour nous stomatologistes d'un intérêt capital. Elle doit cependant être mentionnée, car dans l'extirpation des tumeurs ou kystes, elle facilite la dissection en créant des plans de clivage. Nous laissons la parole à Heitz-Boyer : « Physiologiquement ce phénomène d'action disséquante semble pouvoir s'expliquer ainsi. L'action « disruptive » sur les cellules s'exerçant toujours avec la même puissance sur les différents tissus, ceux-ci réagissent différemment suivant deux facteurs, semble-t-il : d'une part la structure histologique du tissu, et d'autre part sa conductibilité électrique. Une série de recherches sont en cours pour préciser les deux facteurs suivant chaque tissu ; mais déjà nous pouvons préciser que le tissu conjonctif et ses dérivés paraît le moins résistant de tous, alors qu'au pôle opposé est l'os, l'os compact surtout, qui ne semble pas du tout attaqué ; en revanche le tendon qui est si résistant au bistouri sanglant, se laisse très facilement attaquer par le B. E. à haute fréquence. Or le tissu conjonctif, infiltré ou non de graisse, constitue le plan de clivage habituel de toute dissection et l'on comprend que celle-ci se fasse en quelque sorte spontanément par l'électrode et comme guidée électriquement ».

E. — *L'action stérilisante* du B. E. par contre est nulle contrairement à ce que certains auteurs avaient pu croire. Giraudeau a réalisé à ce sujet des expériences très suggestives. Après excision d'un lupus entre autres,

il a inoculé des boîtes de Pietri : les cultures ont été positives.

F. — *Action stimulatrice de réparation. Cicatrisation.*

Depuis longtemps il est certain que les plaies par brûlures électriques se cicatrisent très rapidement. Les coupes examinées par Champy et Heitz-Boyer leur ont permis d'interpréter les faits. Nous avons dit plus haut qu'en dessous d'une couche coagulée extrêmement mince, se trouve une couche de cellules qui ont subi des déformations d'ordre mécanique et sont capables de réparation spontanée « et il semble naturel que l'irritation cellulaire ainsi produite provoque une hyperactivité fonctionnelle susceptible d'expliquer l'accélération de la cicatrisation ».

Ainsi que Moure nous avons pu vérifier qu'après exérèse des lésions tuberculeuses la plaie opératoire se cicatrise très rapidement et de façon parfaite. En dehors de ces lésions la cicatrisation, lorsque la technique de section a été correcte, se fait normalement par première intention. Après un mois la cicatrice ne paraît pas plus apparente que celle produite par section au bistouri ordinaire. Il semble même que, comme après les brûlures électriques accidentelles, les chéloïdes doivent être très rares.

En résumé, les courants à ondes entretenues se caractérisent par :

- 1° Limitation de leur action destructive ;

- 2° Rapidité d'action ;
- 3° Limitation d'effet thermique ;
- 4° D'où possibilité de section linéaire et réunion parfaite ;
- 5° Action hémostatique.

IV. — INDICATIONS

Il est tout d'abord une notion qu'il est utile de placer en tête de ce chapitre : le bistouri électrique n'est pas indispensable pour la plupart, sinon toutes les interventions que le stomatologiste est appelé à pratiquer dans la cavité buccale.

C'est encore un instrument de luxe. Cependant, ses avantages sur le bistouri ordinaire et plus encore sur le thermo ou galvano-cautère sont incontestables. Seules, des raisons matérielles peuvent retarder l'essor d'une méthode qui ne comporte que des avantages.

Ce que nous avons dit plus haut des effets du bistouri électrique nous laisse déjà penser qu'il peut remplacer le bistouri ordinaire. C'est dire qu'il permettra de réaliser les interventions suivantes :

Dans les accidents d'évolution de la dent de sagesse inférieure.

Il est souvent indiqué de réséquer le capuchon muqueux qui recouvre plus ou moins une dent en évolution. Cette résection peut être suffisante pour mettre fin aux accidents en permettant la conservation de la dent. D'autres fois, elle constitue le premier temps de l'extraction de la dent de sagesse rendue nécessaire par

la mauvaise orientation ou la persistance d'accidents muqueux.

Le bistouri coudé du Docteur Chompret a déjà rendu cette intervention plus aisée. Elle reste néanmoins délicate à exécuter correctement pour les raisons suivantes :

La muqueuse est souvent dure, difficile à saisir avec les pinces ou à sectionner.

La résection du sac péri coronaire doit être poussée assez loin jusqu'à son insertion au collet sur la face distale de la dent.

Le suintement sanguin, quelquefois le trismus, gênent les manœuvres opératoires.

Pour toutes ces raisons, le décapuchonnage des dents de sagesse est grandement facilité par l'utilisation du bistouri électrique, qui permet une intervention beaucoup plus méthodique.

Dans les accidents de première dentition. Nous n'avons pas encore eu l'occasion de réaliser ce traitement avec le bistouri électrique. Il est hors de doute que son utilisation pourra rendre des services, s'il est prouvé (ce qui semble certain d'après les autres interventions) que les cicatrices consécutives aux sections électriques sont souples. Il sera ainsi très simple de faciliter, par la résection du sac péri coronaire, l'évolution d'une dent de lait ou permanente sur l'arcade.

Epulis. — Pour comprendre les avantages du bistouri électrique dans leur exérèse, il est indispensable

de rappeler quelques-uns des caractères anatomo-pathologiques de ces lésions.

Elles sont en général très vasculaires : ainsi, les tumeurs à myéloplaxes et les granulomes télangiectasiques.

Elles peuvent être implantées sur une zone très limitée du ligament alvéolo-dentaire, de sorte que, du moins à leur début, elles ne compromettent pas l'avenir de la dent.

Pour ces deux raisons tout particulièrement, l'emploi du bistouri électrique nous paraît présenter des avantages incontestables ; il diminue l'hémorragie et peut permettre une intervention plus conservatrice.

Il n'empêche en rien, si besoin est, de compléter l'intervention sur les parties molles par une exérèse des lésions osseuses avec la pince gouge.

Gingivectomies. — Cette résection des gencives peut être nécessaire dans deux ordres de faits :

Tantôt c'est une gingivite hypertrophique qui vient obturer une cavité de carie gênant l'obturation. L'ablation au bistouri électrique est plus simple qu'avec toute autre méthode en supprimant l'hémorragie post-opératoire.

Tantôt, il s'agit de culs-de-sac pyorrhéiques si profonds qu'on ne peut espérer obtenir la guérison par la simple cautérisation avec l'acide trichloro-acétique. Ici, encore, le bistouri électrique permet de réaliser une intervention plus méthodique qu'avec le bistouri ordinaire.

Les incisions de la muqueuse avant toutes les interventions sur les maxillaires peuvent se réaliser plus facilement qu'avec le bistouri. Plusieurs avantages sont en faveur de cette technique :

Dans la cure des kystes ou les résections apicales la section de la fibro-muqueuse est plus rapide. Tandis qu'avec le bistouri il faut repasser par l'incision à plusieurs reprises pour arriver jusqu'à l'os, avec le bistouri électrique, la même section peut être réalisée en une fois. S'il est nécessaire de réaliser une incision curviligne, celle-ci est infiniment plus facile à tracer qu'avec le bistouri ordinaire.

Dans l'ouverture des abcès, il n'y a aucun risque d'inoculation de tissus sains avec la pointe du bistouri électrique.

Dans la cure des foyers d'ostéite, l'utilisation de l'anse électrique permet de faire en même temps le tracé de l'incision pour aborder le foyer osseux et l'excision des parties molles infectées.

Biopsies. — C'est certainement pour elles que se discute le moins l'emploi du bistouri électrique ; la prise du fragment est d'une simplicité élémentaire. Il n'y a pas à craindre les hémorragies post-opératoires.

D'autre part, nous avons vu dans un des chapitres précédents combien était légère l'altération des tissus par le bistouri électrique.

La section des freins de la langue et des lèvres est également facilitée par l'emploi du bistouri électri-

que ; au maxillaire supérieur en particulier lorsqu'il faut détruire non seulement le frein mais la bride fibreuse qui s'insère au palais et s'oppose au rapprochement orthodontique des incisives centrales supérieures, la pointe électrique simplifie l'intervention.

La section de brides cicatricielles se réalise comme les précédentes au mieux avec le bistouri électrique, qu'il s'agisse de brides gênant la mise en place d'un appareil de prothèse, du fait de la résorption excessive du rebord alvéolaire ou de séquelles de lupus, ou de toutes autres lésions.

Dans tous ces cas, il ne faut pas l'oublier, cette section n'est qu'une des phases du traitement, comme d'ailleurs avec le bistouri (nécessité d'une prothèse pour empêcher la reproduction de la bride).

Lupus. Ulcérations tuberculeuses. — Nous avons eu l'occasion de voir des excisions :

Chez un bacillaire (lésions pulmonaires et laryngées, avec bacilles de Koch dans les crachats) pour une ulcération tuberculeuse de la joue.

Chez plusieurs malades, qui présentaient des lupus de la muqueuse buccale.

Les résultats que nous avons obtenus nous encourageant à conseiller le traitement de ces lésions par le bistouri électrique.

Dans un cas comme dans l'autre, l'excision des

lésions tout en dépassant les tissus malades, doit être la plus superficielle possible, conduite comme un curetage.

Calcul du canal de Wharton. — Chez un malade qui présentait un calcul gros comme une tête d'épingle, en verre, arrêté à quelques centimètres de l'ostium, nous avons vu tenter l'exérèse par les deux méthodes : bistouri ordinaire et bistouri électrique.

Avec le bistouri ordinaire, faute d'avoir pu cathéteriser le canal, l'intervention fut arrêtée pour ne pas faire de trop gros délabrements. Avec le bistouri électrique, le calcul fut extrait en quelques minutes par une incision de moins de deux centimètres. Aucune comparaison ne peut se faire entre les deux méthodes, pour la facilité de l'incision des parties molles au niveau du plancher de la bouche.

Cure des grenouillettes. — Il est hors de doute que cette facilité d'incision avec le bistouri électrique doit simplifier le traitement des grenouillettes lorsqu'on utilise le procédé de la marsupialisation conseillé par Sebileau.

Le traitement des épithéliomas et des angiomes doit également être amélioré par l'utilisation du bistouri électrique.

A propos des angiomes, nous rappellerons les réflexions d'Heitz-Boyer dans une communication de la

Société de Chirurgie à propos d'un volumineux angiome de l'avant-bras qu'il avait enlevé avec le bistouri à haute fréquence. Il insistait sur le contraste observé entre l'exérèse exsangue et le saignement notable à presque chacun des points de suture.

V. — TECHNIQUE

La première notion dont il faut savoir comprendre toute l'importance est la nécessité d'une éducation préalable.

La tenue correcte et efficace du bistouri ordinaire ne s'obtient qu'après quelques tâtonnements ; elle nécessite chez le chirurgien une longue pratique de la médecine opératoire.

Un bon chirurgien ne saura pas manier automatiquement et immédiatement le bistouri électrique. C'est une éducation à refaire, car ce ne sont plus les mêmes réflexes qui entrent en jeu. Sans exagérer l'importance de cette éducation, il faut affirmer qu'elle est indispensable sous peine de voir, par des fautes de technique, discréditer une méthode excellente.

Avec le bistouri ordinaire, la progression est guidée par la pression que donne la main.

Avec le bistouri électrique, nous l'avons déjà dit, rien d'analogue. Il faut au contraire avoir la main très légère et se garder d'exercer la moindre pression « la section des tissus précède la pointe, qui vous entraîne et s'ouvre au-devant d'elle ».

C'est là un des points essentiels de la technique ;

pour l'avoir méconnu, plusieurs opérateurs se sont étonnés de n'avoir pas le résultat espéré.

Ainsi, le bistouri électrique est un instrument délicat à manier, dont les manipulations sont extrêmement sensibles. On ne peut dire, comme pour celui utilisé en chirurgie, qu'il s'agit d'un instrument dangereux. Il importe de prendre cependant toutes les précautions suivantes :

1) *L'Isolément du fauteil par rapport à la terre pas indispensable* ; d'ailleurs, actuellement, les tapis de caoutchouc sont si répandus que cet isolement se trouve réalisé très souvent.

Ce qui importe, c'est la mise en place du malade dans le circuit.

Un des pôles étant représenté par le bistouri électrique, l'autre pôle doit être en contact avec le patient. Pour réaliser ce contact, deux manières de procéder :

Soit le contact direct, c'est la façon la plus simple. L'électrode est placée dans la main ou dans le dos du patient.

Soit le contact indirect, qui est plus délicat. Il faut en effet veiller soigneusement à l'isolement de l'électrode par rapport au patient. Si celui-ci est couvert d'habits épais, il suffit de le faire asseoir sur l'électrode placée entre le siège du fauteil et ces vêtements.

Si les vêtements sont très légers, ou mouillés, il faut interposer entre l'électrode et les habits une toile cirée ou une lame de caoutchouc. Mieux vaut plus simplement habiller l'électrode d'une enveloppe en toile

cirée ou en caoutchouc (lame mince). Cet habillage aura l'avantage, si le patient est placé sur un fauteuil à recouvrement entièrement métallique (en usage dans les hôpitaux) de lui éviter des sensations désagréables. Toujours dans le même cas, il est préférable que le patient tienne les accoudoirs du fauteuil à pleines mains, plutôt que de les effleurer ; un contact insuffisant peut dériver un petit courant de diathermie avec sensation de brûlure.

2) *L'opérateur sèchera bien ses mains* ainsi que le porte-bistouri pour éviter des sensations désagréables. Mieux encore, il prendra des gants de caoutchouc.

3) Tandis qu'avec l'électro-coagulation, il faut toucher les tissus avant que de faire passer le courant, *avec le bistouri électrique, il faut lancer le courant avant de toucher les tissus* et l'arrêter dès que la pointe a quitté le contact, pour éviter la section des parties molles voisines. C'est pourquoi il est préférable que l'opérateur dispose d'une pédale pour assurer l'ouverture et la fermeture du courant, d'autant que rapidement le geste se fait de façon réflexe.

4) *La région opératoire devra toujours être asséchée* ; l'excès de salive ou de sang gêne la section. Si cet assèchement ne peut être parfait, il faut, pour traverser la couche liquide, faire le même geste de coupe que s'il s'agissait des tissus, sans quoi ce phénomène de coupe ne s'amorcerait pas.

Instrumentation

Nous n'avons jamais utilisé le bistouri en forme de lame. Nous prenons, soit une simple aiguille, soit une anse de 5 à 8 millimètres de diamètre, faite avec un fil de platine ou plus simplement d'acier (corde à piano) de très faible section : 3 à 4/10 m/m.

Monod a fait des expérimentations chez le chien pour vérifier l'action des diverses électrodes.

Il conseille la pointe droite dans le tracé des incisions où elle donne plus de précision que le bistouri ordinaire, notamment dans le tracé des incisions courbes.

Quant à l'anse, elle facilite la prise des biopsies. Les fragments sont aussi nettement découpés que s'ils avaient été taillés à l'emporte-pièce.

D'après notre expérience, qui remonte à plus d'un an, nous utilisons volontiers l'anse dans la plupart des interventions : gingivectomies, accidents des dents de sagesse, ostéites fistulisées.

Aiguilles ou anses sont montées sur un manche droit ou légèrement recourbé, suivant la région sur la région sur laquelle ont intervenient.

Technique

Ces précautions rappelées, la technique de l'intervention est la suivante. Nous passons sous silence toute la question de désinfection ; elle est indispensable comme dans toute intervention. Personnellement, nous

réalisons l'aseptie du champ opératoire avec de l'eau oxygénée et nous faisons bouillir le porte-bistouri et le bistouri. Nous l'avons vu plus haut, Giraudeau a montré que le bistouri électrique ne possède pas une action stérilisante.

Pour l'anesthésie, nous savons que Guillemain entre autres, a pu réaliser sans anesthésie l'ablation de cancroïds de la face en réglant convenablement l'intensité du courant. Nous-même nous avons pu réséquer sans anesthésie des gingivites hypertrophiques qui comblaient des cavités de carie. En général, l'intervention n'est pas toujours indolente ; nous considérons donc cette anesthésie comme indispensable. Bien plus, dans le cas de résection de capuchon de dent de sagesse, ou de gingivectomie, c'est-à-dire toutes les fois que l'on sera amené à toucher la dent avec le bistouri électrique, il est bon de faire une anesthésie de la dent elle-même. Les réactions sont variables avec les sujets : quelques fois elles sont nulles, d'autres fois le contact éveille des douleurs assez vives. C'est pourquoi, pour des gingivectomies assez étendues, la tronculaire est préférable. En dehors de ces cas, l'anesthésie locale par infiltration est suffisante. Avec Moure, nous ne croyons pas, comme Gernez, « que l'infiltration des tissus par le liquide anesthésique ne permet pas la section aussi facile des tissus gorgés de liquide ».

Dans certains cas, pour des petites interventions on peut se contenter d'anesthésie locale par un jet de

chlorure d'éthyle. Cette pratique en donnant une anesthésie suffisante ne trouble en rien la section.

Utilisation du bistouri. — Nous rappellerons tout d'abord que si le pouvoir hémostatique du bistouri électrique est moindre que celui du bistouri diathermique, il existe cependant et peut varier selon les désirs de l'opérateur.

Ces variations peuvent s'obtenir par différents procédés, en maintenant le bistouri en contact du point qui saigne, en faisant varier les dimensions de l'électrode coupante ou de la tension.

Pour avoir le maximum d'effet hémostatique, il faut utiliser peu de tension et plus d'intensité. En diminuant suffisamment la tension, l'effet de coupe disparaît et on n'a plus qu'un phénomène de coagulation.

Si au contraire on augmente la tension, et diminue l'intensité, la coupe devient de plus en plus rapide et de moins en moins hémostatique.

En pratique, ce qu'il faut savoir, c'est distinguer deux cas, ceux où la section doit être suivie de suture ; ceux où la plaie est laissée ouverte après intervention.

Dans la première hypothèse, il vaut mieux prendre une pointe fine, utiliser une forte tension et opérer vite.

Dans la deuxième, une pointe ou une anse de section plus large, une faible tension et opérer lentement.

Si une hémorragie persiste au cours de l'intervention et qu'il s'agisse d'un vaisseau peu important, il est facile de le coaguler sur pince. Pour cela, on saisit le vaisseau avec une pince de Kocher et on touche la pince

avec la pointe du bistouri jusqu'à perception d'un petit grésillement. Dans le cas de vaisseau plus important, ce qui est rare dans les opérations que nous pratiquons, aucune hésitation : il faut recourir à la ligature. Ainsi que le dit Heitz-Boyer, « comme l'hémostase des vaisseaux n'est qu'un avantage très relatif dans l'emploi du bistouri électrique, il est actuellement plus sage de la faire avant et de lier les vaisseaux plus importants, afin de ne pas discréditer une méthode dont les autres avantages sont peut-être considérables ».

En présence d'une hémorragie diffuse, il faut essayer de l'arrêter simplement avec la pointe du bistouri électrique, en la maintenant quelques secondes au contact de la zone de suintement. En cas d'échec, l'appareil de Walter à ondes semi-entretenues permet de recourir à la coagulation (grâce à des variations de tension). Dans ce cas, on remplace le bistouri par une électrode à boule. Celle-ci est maintenue au contact de la zone de suintement pendant quelques secondes jusqu'à la perception d'un grésillement. On peut renouveler l'application à plusieurs reprises.

Ceux qui ont utilisé le bistouri dans de grosses interventions chirurgicales conseillent d'éviter le contact avec les gros vaisseaux, les nerfs et les tendons. Ce sont des considérations qui n'ont pour nous aucune valeur. Il est cependant de toute évidence qu'il faut éviter, comme avec le bistouri ordinaire, de sectionner les filets nerveux importants. De plus, nous insistons sur ce point que le bistouri électrique convenablement employé n'a aucune action sur les tissus osseux. Les

faits de nécrose osseuse cités par Grinstain dans sa thèse semblent dus à une faute opératoire. Il dit avoir utilisé une technique correcte parce que l'ingénieur constructeur de l'appareil réglait l'intensité. Mais ce qui importe plus encore que l'intensité, c'est là vitesse avec laquelle l'anse est déplacée, dont seul l'opérateur est responsable.

De même l'action du bistouri électrique est nulle sur les dents. Elle réveille parfois (le fait est variable suivant les sujets) des douleurs extrêmement désagréables. C'est le cas surtout lorsqu'on pratique des gingivectomies pour pyorrhée et que la pointe électrique touche le ciment. Cet inconvénient peut nécessiter une anesthésie plus complète, parfois une tronculaire.

Guillemin d'autre part insiste sur la nécessité d'avoir toujours une aiguille propre et pour cela de l'essuyer souvent. C'est là une précaution souvent inutile si on l'utilise correctement, car on ne doit pas avoir de coagulation importante.

Cependant, lorsqu'il y a une petite hémorragie, l'aiguille s'encrasse facilement. D'autre part, les tissus sectionnés peuvent rester adhérents à l'anse. Il faut l'éviter.

VI. — SUITES OPERATOIRES

• *Résultats éloignés*

Elles sont résumées dans cette phrase de Moure :
« Il est actuellement bien reconnu que les brûlures électriques produisent généralement les plaies qui restent remarquablement aseptiques, qui cicatrisent rapidement et qui laissent des cicatrices souples. C'est d'ailleurs un point sur lequel Jellineck (de Vienne) qui s'est particulièrement occupé de la question des brûlures électriques, a déjà beaucoup insisté ».

Il est néanmoins utile d'insister sur les deux facteurs qui assurent cette bénignité des suites opératoires : une technique correcte, des soins de bouche minutieux.

Par technique correcte, nous entendons que l'opérateur ne doit pas insister sur la coagulation : donc, déplacer l'anse assez vite et ne pas repasser dans la même incision. C'est là certainement, nous le répétons, le seul côté délicat de la méthode responsable des déboires survenus à quelques opérateurs.

Le fait est facile à comprendre : nous l'avons vu par les examens histologiques, au niveau de la section, la couche coagulée est minime. Ultérieurement, elle n'est le siège d'aucune réaction. Si par défaut de tech-

nique, la couche coagulée augmente d'épaisseur, elle constitue une véritable escarre, qui s'éliminera et dont l'élimination s'accompagnera de réactions inflammatoires d'autant plus vives qu'elle pourra se compliquer d'infection secondaire.

Pour les soins de la bouche minutieux, rien de particulier au bistouri électrique. Ils sont la condition essentielle du succès de toutes les interventions pratiquées au bistouri ordinaire dans la cavité buccale. Nous n'insisterons pas ; nous nous contenterons de rappeler que nous préconisons simplement de grands lavages fréquents avec le bock et la canule à injection, et de l'eau très chaude légèrement salée.

Moyennant ces précautions, les suites opératoires sont parfaitement indolentes.

Dans les heures qui suivent l'intervention, le suintement sanguin est moindre qu'avec le bistouri ordinaire. Nous nous sommes déjà expliqués sur le coagulum mentionné par Grinstain dans sa thèse : il est la signature d'une coagulation un peu forte.

Dans la deuxième semaine après l'intervention, la plaie, lorsqu'elle a été suturée, se cicatrise normalement par première intention. En l'absence de suture, la durée de cicatrisation est facteur de l'étendue de la brèche à combler.

Lorsque la coagulation a été un peu forte, la réaction se produit en général vers le troisième jour : l'escarre commence à s'éliminer déterminant une réaction inflammatoire assez vive.

Ultérieurement, la cicatrice est belle et souple. C'est ce qui a fait préconiser l'incision au bistouri électrique des brides cicatricielles avec lupus ou non.

Nous avons été particulièrement frappés des qualités de cette cicatrisation dans le traitement des lupus et des ulcérations tuberculeuses. Ces heureux résultats se maintiennent depuis près d'un an chez un lupique opéré à Saint-Louis.

VII. — AUTRES UTILISATIONS DU BISTOURI

ELECTRIQUE

Nous ne ferons que les mentionner. Des recherches sont en cours et nous nous réservons de reprendre ultérieurement leur étude.

Il importe néanmoins de connaître toutes les possibilités que donne l'appareil de Walter.

Diathermie. — Dans le traitement des alvéolites, de la pyorrhée, des névralgies, des trismus.

Recherche de la vitalité des dents.

Traitement de la sensibilité dentinaire (côllets).

Coagulation mono ou bipolaire.

Traitement des canaux.

Cataphorèse.

CONCLUSIONS

Les courants, de haute fréquence peuvent être produits de deux façons :

Les uns dits à ondes amorties, les plus anciens : ils réalisent le bistouri diathermique.

Les autres à ondes semi-entretenues, plus récemment mis au point, en Amérique, puis en France. Ils actionnent le bistouri électrique à haute fréquence.

Le bistouri électrique permet une section facile des différents tissus. Cette section est réalisée par des phénomènes surtout mécaniques de disruption.

Il possède également une action hémostatique variable suivant les désirs de l'opérateur.

L'effet analogue sur les lymphatiques réalise un véritable callatage des espaces cellulux.

Il stimule enfin la réparation et la cicatrisation des plaies.

Instrument de luxe encore, s'il n'est pas indispen-

sable à la chirurgie de la spécialité, il facilite la plupart des interventions courantes.

Son emploi nécessite une éducation préalable.

Sous cette condition, les résultats opératoires immédiats et éloignés paraissent excellents.

Vu Le Doyen,
ROGER.

Vu Le Président,
GOUGEROT.

Vu et permis d'imprimer,
Le Recteur de l'Académie de Paris

CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

Baumgartner et Heitz-Boyer. — Portion du poumon provenant d'une lobectomie partielle exécutée au moyen du bistouri à haute fréquence. Société de Chirurgie, 6 février 1929. Bulletin et Mémoires de la Société de Chirurgie de Paris, 16 février 1929, p. 243.

Bertillon et Perrot. — Communication Société d'Anatomie de Paris : 8 novembre 1928. Résultats de biopsie à la curette Walter, service Docteur Roussy.

Bordier. — Diathermie et diathermothérapie. 5^e édition 1929.

Buben. — Klinische Anwendung der diathermie.

Cushing et Bowe. — Surgery Gynecology and Obstetrics. — Décembre 1928.

Champy et Heitz-Boyer. — Emploi des courants à haute fréquence en chirurgie. Mécanisme d'action et effet des courants produits par les appareils à lampe et leurs applications chirurgicales. — Société de chirurgie, 6 février 1929, bulletin de la Société du 16 février 1929, page 210.

Champy et Heitz-Boyer. — Mécanisme d'action du B. E. à hautes fréquences (effets thermiques et mécaniques de courants de haute fréquence sur les tissus). — Académie des Sciences, 2 décembre 1929.

Fourmestraux (de). — Diathermo-coagulation préopératoire dans le traitement chirurgical du cancer du col de l'utérus. Société de Chirurgie de Paris, 20 février 1929. Bulletin et Mémoires, 2 mars 1929, p. 281.

Gernez. — Electro coagulum et bistouri électrique. — Société nationale de chirurgie, séance du 30 janvier 1929.

Girardeau. — Présentation à la Société de dermatologie, séance du 10 janvier 1929. Résultats obtenus avec le B. Walter en dermatologie.

Glerne. — Présentation de malade. Epithéliome de joue et lèvres enlevé au B. E. Société de Chirurgie, 19 mars 1930.

Guillemin. — Quelques réflexions sur l'emploi du B. E. — Rapport de Heitz-Boyer. — Société de chirurgie, 4 décembre 1929.

Gosset. — Bulletin du 6 juillet 1929, page 980. — Société de chirurgie, 26 juin 1929. A propos du bistouri électrique.

Grinstain. — Thèse de Paris, 1930. — Legrand.

Heitz-Boyer. — Electro-coagulation et B. E. — Discussion. — Société de chirurgie, 30 janvier 1929. — Bulletin et mémoire, 9 février 1929, page 167.

Heitz-Boyer. — Présentation de malades opérés grâce au couteau diathermique à ondes entretenues. — Société française d'urologie. — 18 février 1929.

Heitz-Boyer. — A propos du bistouri à haute fréquence.

La question des hémorragies secondaires. — Société de chirurgie, 22 mars 1930. — Bulletin et mémoire, 22 mars 1930, page 380.

Heitz-Boyer. — A propos du B. E., action stipulatrice de

réparation des courants de haute-fréquence. — Société de chirurgie, 22 mars 1930. — Bulletin et mémoire, 22 mars 1930, page 377.

Heitz-Boyer. — Volumineux angiome de l'avant-bras en-

levé avec le B. E. — Société de chirurgie, 15 mai 1929. Bulletin et mémoire, 25 mai 1929, page 717.

Heitz-Boyer. — Action disséquante du B. E. à haute fré-

quence. — Société de chirurgie, 22 mai 1929. Bulletin et mémoire, 1^{er} juin 1929, page 750.

Heitz-Boyer. — Un malade opéré à l'aide du B. E. — So-

ciété d'urologie, 17 juin 1929, page 261.

Heitz-Boyer. — Société d'urologie, 8 juillet. — Emploi en

chirurgie des courants à ondes entretenues (bistouri à haute fréquence).

Heitz-Boyer. — Action hémostatique secondaire du bis-

touri à haute fréquence. — Société de chirurgie du 8 juillet 1929. — Bulletin du 20 juillet 1929, page 1046.

Heitz-Boyer. — Résection avec le B. E. des 4/5 de la vessie

pour un épithélioma papillaire occupant les 3/4 antéro supérieur avec propagation au corps, mais intégrité des orifices urétéraux, action hémostatique et non shokante du bistouri utilisé en courant mixte. — So-

ciété de chirurgie, 4 décembre 1929. — Bulletin et mémoire, 11 décembre 1929, page 1358.

Heitz-Boyer. — Deux malades opérés de tumeurs vésicales avec le B. E. — Société d'urologie, 16 décembre 1929, page 392. — Bulletin de la Société d'urologie.

Howard A. Kelly. — Opération du sein avec couteau endothermique. Janvier 1926. — *Annals of Surgery.*

Legueu et Papin. — De la valeur des sections au B. E. — Bulletin de la Société d'urologie du 18 novembre 1929, page 322.

Martel (de) et Heitz-Boyer. — A propos du bistouri à haute fréquence. — Société de chirurgie, 26 juin 1929. — Bulletin du 6 juillet 1929, page 982.

Monod R. — A propos du bistouri à haute fréquence. — Société de chirurgie, 26 juin 1929. — Bulletin du 3 juillet 1929, page 982.

Moure P. — Trois malades opérés à l'aide du bistouri à haute fréquence. — Société de chirurgie, 12 juin 1929. — Bulletin et Mémoires 1929, page 982.

Proust. — Société de chirurgie, 30 janvier 1929.

Tuffier. — Ablation du sein et des ganglions axillaires par section au bistouri diathermique. — Société de chirurgie, 6 février 1929. — Bulletin de la Société du 16 février 1929, page 180.

Walter. — Présentation d'un appareil chirurgical à lampe à la Société d'électrothérapie et de Radiologie. — 23 octobre 1928.

Gouverneur. — Le bistouri à haute fréquence. — Société d'urologie, 16 décembre 1929. — Bulletin de la Société, 16 décembre 1929, page 367.

Leroux-Robert et Halphen. — Le bistouri électrique en oto-rhino-laryngologie. Societas oto-laryngologica-latina. Congrès de Madrid, 7 octobre 1929.



